

РЕЦЕНЗИЯ
на дисертационния труд на
инж. Ани Ангелова Стоилова
„Изследване на сложни тройни халкогенидни тънки слоеве”
за получаване на образователна и научна степен
Доктор
по научна специалност 4.1 Физически науки (Електрични,
магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)
от доц. д-р Елена Петрова Кашчиева,
катедра „Физика”, ХТМУ, София

1. Кратки биографични данни и научни интереси на автора на дисертационната работа.

Инж. Ани Стоилова е завършила магистърска степен по Инженерна химия с преподаване на немски език в ХТМУ през 2005 г., като е защитила дипломната си работа след проведена практика в Техническия Университет - Кемнитц, Германия. От 2007 до 2009 г. работи като преводач на техническа документация от немски и български език, като технически сътрудник и проект-координатор в български и немски фирми. От октомври 2010 г. и в момента е инженер-химик към катедра „Физика” на ХТМУ. През 2012 г. е зачислена като докторант на самостоятелна подготовка в същата катедра, а през 2013 г. е отчислена с право на защита.

Още от студентските си години инж. А. Стоилова проявява постоянни интереси към научните изследвания в областта на материалознанието и конкретно към обемни и тънкослойни халкогенидни материали.

Тези интереси, в съчетание с отличното владение на немски и английски език, ѝ помагат при проследяване на съвременните научни достижения в тази област и при разработването на представената за рецензия дисертационна работа.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Дисертационният труд на инж. Ани Ангелова Стоилова е свързан със задачата на съвременното материалознание за получаване, изследване и приложение на нови тънкослойни материали с прогнозируеми свойства и многофункционални приложения. Обект на изследване са образци от системата Ge-Se-In.

Темата на дисертацията е актуална и със сериозна научна и приложна значимост.

Дисертацията е написана на 118 машинописни страници и съдържа 62 фигури и 13 таблици. Текстът е разпределен в четири раздела – увод, литературен обзор, експериментална част и изводи, след които е включена цитираната литература и списък с научните публикации и участия в научни форуми на дисертанта.

В увода са посочени целите на дисертационния труд и произтичащите от тях задачи.

Обзорът включва информация за кристалното, аморфно и стъклообразно състояние на веществата, предпоставки за стъклообразуване, някои теории за стъклообразуването, свързани по съвсем подходящ начин предимно с халкогенидните стъкла, електронната структура на дотирани с метали материали от системата $\text{Ge}_x\text{Se}_{1-x}$, както и за оптичните свойства на аморфните полупроводникови стъкла, оптичен запис на информация, халкогенидните стъкла като среди за холографски запис на стъкла, съдържащи GeSe.

В дисертацията са цитирани 165 литературни източника, към които коректно са включени и работи на български автори, между които и на колеги от ХТМУ.

Експерименталната част обхваща основните насоки на работата, а именно:

- Синтез на обемни образци от системата Ge-Se-In и изследване на: а) структурата - с помощта на конвенционална и синхротронна рентгенова дифракция, неутронография, инфрачервена, Раманова и абсорбционна рентгенова спектроскопия; б) на микроструктурата - с помощта на сканираща електронна микроскопия; в) някои физико-химични свойства на образците.

- Reverse Monte Carlo компютърни симулации на структурата на обемните образци от системата Ge-Se-In.

- Получаване на тънки слоеве от системата Ge-Se-In в комбинация с проследяване на кинетиката на изпарение и кондензацията им, както и изследването им с Оже-електронна спектроскопия, рентгенова дифракция и сканираща електронна микроскопия.

- Изследване на механичните напрежения и оптичните свойства на слоевете, а именно получаване на спектрите на пропускане и отражение, определяне на основните оптични константи и оптичната ширина на забранената зона, както и на възможността за осъществяване на холографски запис в тънките слоеве.

Анализът на получените в дисертацията резултати показва, че те имат научен и научно-приложен характер и са с пряко отношение към:

- получаването на обемни и тънкослойни образци от системата Ge-Se-In;

- получаване на структурни и микроструктурни данни за двата вида образци чрез приложение на подходяща комбинация от аналитични техники;

- определяне на оптичните параметри и оценка на възможностите за осъществяване на холографски запис в слоевете.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд.

След сравняване на автореферата и дисертационната работа установих пълно съответствие между тях. Подбрани са най-съществените експериментални данни и получените резултати от дисертацията и са включени в автореферата, което го прави подходящ за точна оценка на цялостната разработка.

Считам че, авторефератът би имал по-завършен и независим характер, ако беше въведена нова номерация на фигурите, таблиците и цитираните литературни източници, без те да се прехвърлят механично от самата дисертация, както е направила инж. Стоилова.

4. Характеристика и оценка на приносите на дисертационния труд.

Както получените резултати, така и приносите на дисертационния труд, имат научен и научно-приложен характер и могат да бъдат обобщени по следния начин:

- Доказано е, че синтезираните обемни образци от системата Ge-Se-In са рентгеноаморфни, а основните структурни единици в мрежата на стъклата са тетраедричен $\text{GeSe}_{4/2}$ и пирамидален $\text{InSe}_{3/2}$, свързани с допълнителни атоми Se, а останалите атоми Se са свързани в спирални вериги $\text{SeSe}_{2/2}$ и осематомни пръстени Se_8 .

- Установено е, че тънките филми от системата Ge-Se-In са хомогенни по състав и дебелина и електронографски аморфни, а близкият порядък в структурата им е идентичен с този на обемните образци.

- За първи път са определени енергията на изпарение и кондензация на системата Ge-Se-In и тяхната зависимост от състава, както и механичното напрежение и неговата релаксация в слоевете.

- Установено е, че слоевете са прозрачни във видимата и близката инфрачервена област на спектъра, като увеличаването на съдържанието на In води до отместване на абсорбционния ръб към късовълновата част на спектъра и увеличаване на ширината на забранената зона.

- Осъществен е холографски запис в слоевете, като е избран състав $\text{Ge}_{14}\text{Se}_{71}\text{In}_{15}$, чиято дифракционна ефективност на записа (0,74 %) надвишава значително тази на чистия Se и на слоеве от системата Ge-Se.

5. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд.

От представения списък на публикациите, въз основа на които е оформена дисертацията, всички са в съавторство с български или чуждестранни изследователи. При съвременното развитие на научните изследвания с приложение на специализирани аналитични техники, това се налага като естествен подход при оформяне на различните разработки.

Две от публикациите са излезли в научни списания с импакт-фактор и една – в международно списание без импакт-фактор.

Една от публикациите, излязла от печат в списание с импакт-фактор, не е свързана конкретно със системата Ge-Se-In, която е основен обект на изследване в дисертацията, а се отнася до образци от системите As-Se-Ag и As-Te-Ag. Участието на инж. Стоилова в тази разработка има особено важно значение, тъй като международният авторски колектив е използвал съчетание от моделиране на структурата и данни от EXAFS метода и рентгенова и неутронна дифракция. Предполагам, че въз основа на придобития при тези изследвания опит, са проведени и Reverse Monte Carlo компютърните симулации на структурата на обемните образци от системата Ge-Se-In, които са включени в дисертационната работа. От друга страна формулировката на темата на дисертацията има достатъчно общ характер, който позволява включването на изследвания на други системи, извън система Ge-Se-In, която е възприета като основна в дисертацията.

Освен посочените публикации, в списъка са представени и пет участия на дисертанта с постери в научни форуми. Две от тях са в чужбина (Франция и Румъния), а три - на научни сесии и конференции у нас.

В една от публикациите и в две от постерните съобщения инж. Стоилова е водещ автор. Имам лични впечатления от нейния принос, както за провеждане на голям брой от експериментите, така и при написване и оформяне на различните публикации.

6. Критични бележки и коментари.

Като цяло впечатлението ми от дисертационната работата е много добро.

Имам някои забележки, които са свързани главно с оформянето на работата.

1. На голям брой от фигурите, включени в дисертацията, не е отделено място в текста (например за фигури 1, 4 – 7, 9, 11, 13 19, 20 – 22, 24 и други).

2. В текста под някои фигури от публикации на други автори не са цитирани самите публикации (например фигура 10).

3. Липсват някои фигури (например фигура 25).

4. Някои от използваните в дисертацията термини нямат научно звучене, като например „*мигновено охлаждане*” (стр. 8), „.....веществата, които лесно *стъклообразуват*” (стр. 8) и други.

5. Дословно едно и също описание на апарата за рентгенографски анализ е направено на страници 48 и 49, което би трябвало да се избегне.

Към дисертанта имам въпрос, който е свързан с един от основните приноси на дисертацията:

1. Как се обяснява значително по-добрата дифракционна ефективност на холографския запис (0,74 %) на състави от изследваната система ($\text{Ge}_{14}\text{Se}_{71}\text{In}_{15}$) в сравнение с тази на чистия Se и на слоеве от системата Ge-Se?

7. Лични впечатления за дисертанта.

Познавам лично инж. Стоилова още като дипломантка, а по-късно и като инженер-химик и докторант в катедра „Физика“ на ХТМУ. Тя е праволинейна личност, с разностранни интереси и подчертан стремеж към научни изследвания. Владее отлично немски и английски език, умее да работи в екип и е перспективен млад кадър на катедрата.

Убедена съм, че изработването и успешната защита на дисертационния ѝ труд ще спомогнат за по-нататъшното ѝ професионално развитие.

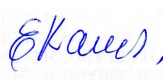
8. Общо заключение.

Давам изцяло положителна оценка на дисертацията на инж. А. Стоилова. Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на Академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагането му и Правилника на ХТМУ за придобиване на образователната и научна степен Доктор.

Въз основа на това предлагам на Научното жури да присъди на инж. Ани Ангелова Стоилова образователната и научна степен Доктор по научна специалност 4.1 Физически науки (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя).

28.05.2013 г.

София

Рецензент: 

/доц. д-р Е. Кашчиева/